AMAZONIANA	XI	2	147 – 166	Kiel, Juli 1990

Morfologia e microanatomia comparada de *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856) e *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834) (Bivalvia, Unionoida, Muteloidea)

de

Maria Cristina Dreher Mansur* e Maria da Graça Oliveira da Silva**

* Pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, 90001 - Porto Alegre, RS, Brasil; bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq 305365/76.
present address: Lehrstuhl Entwicklungsphysiologie, Zoologisches Institut, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 28, D - 7400 Tübingen, R.F.A.
** Bolsista do CNPq no Museu de Ciências Naturais, n° 121831/87 - 6.
(aceito para publicação: maio 1990).
(Contribuição FZB n° 371).

Compared Morphology and Microanatomy of *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856) with *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834) (Bivalvia, Unionoida, Muteloidea)

Abstract

The comparison of a population of *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856) from the upper Amazon basin with that of *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834) from the Uruguay River system revealed many differences in the shell morphology and in the structure of the soft parts, including the mantle lobe margins, exhalant and inhalant siphons, demibranchs, marsupium, foot, protractor and retractor muscles, visceral mass, labial palps and stomach.

The comparative microanatomical studies revealed differences in the labial palp folds and gill filaments.

The species were compared with the other Neotropical unionoids which are anatomically described.

The relationships between the species are discussed, and the position of *Bartlettia* within the family Etheriidae was confirmed. This family is closely related to Mycetopodidae and Mutelidae, all of which form the superfamily Muteloidea.

Keywords: **Compared morphology, microanatomy, freshwater bivalve molluscs, South America.**

0065-6755 / 1990 / 147 / © MPI für Limnologie, AG Tropenökologie, Plön; INPA, Manaus

Introdução

Bartlettia stefanensis foi descrita por MORICAND em 1856, no gênero *Etheria* LAMARCK, 1807, conhecido na África, pertencente à família Etheriidae. Foi mencionada como oriunda do Peru, na embocadura do Amazonas, Guallaya (sic), próximo ao Equador.

H. ADAMS & A. ADAMS (1858) citaram *Etheria stefanensis* para o rio Amazonas.

H. ADAMS (1866) descreve um novo gênero *Bartlettia* para a espécie de MORICAND, mencionando a embocadura do Amazonas como localidade original de *B. stefanensis*. Examinou também material coletado por BARTLETT no alto Amazonas, Rio Ucayali, Peru.

ROCHEBRUNE (1904) descreve conchas jovens de *B. stefanensis* encontradas em conteúdo intestinal de peixes oriundos de Guallaya (sic) e constata as semelhanças dos indivíduos jovens com os adultos pela presença, em ambos, de estrias radiais e do periostraco imbricado na superfície externa da concha.

ANTHONY (1906), em seu estudo monográfico da família Etheriidae, redescreve a concha e, através das características do ligamento, relaciona *Bartlettia* à família Unionidae.

CARCELLES (1940) descreve exemplares de *B. stefanensis* coletados no Paraguai, arroio Guazu, próximo à cidade de Villarrica. Não encontrou estrias radiais na superfície externa dos exemplares examinados e constata a existência de semelhanças desta espécie com *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834). Corrige a citação da localidade-tipo, originalmente mencionada Guallaya, para o nome correto Huallaga, afluente do Amazonas.

MORRETES (1941) descreve uma nova espécie *Rochanaia gutmansi* para Nioaque em Mato Grosso do Sul, Brasil, apresentando pela primeira vez uma descrição sumária dos órgãos que aparecem na cavidade do manto. Mais tarde, MORRETES (1949) colocou seu gênero *Rochanaia* na sinonímia de *Bartlettia*.

MODELL (1942) coloca *Bartlettia* junto com *Acostea* na subfamília nova Bartlettiinae que, por sua vez, estaria subordinada à Mutelidae (GRAY) IHERING, 1893, donde exclui o táxon Hyriinae de ORTMANN.

HAAS (1955) cita *B. stefanensis* para Juanjui, Rio Huallaga, no Peru.

PAIN & WOODWARD (1961) estabelecem os gêneros *Etheria*, *Acostea* ORBIGNY, 1851, *Pseudomulleria* ANTHONY, 1823 e *Bartlettia* para a família Etheriidae. Colocam *A. tenebricosus* na sinonímia de *B. stefanensis*, com base no exame do material de ORBIGNY depositado no Museu Britânico e nas observações de CARCELLES (1940). Dizem que *A. tenebricosus* é semelhante aos exemplares de *B. stefanensis* em sua fase jovem, porém, para confirmar este fato, haveria a necessidade do exame de grande série de exemplares.

YONGE (1962) revisa a família Etheriidae, com a redescrição dos quatro gêneros estabelecidos por PAIN & WOODWARD (1961). Descreve detalhadamente a concha, hábitos e habitat de *Bartlettia* em comparação com *Etheria*. Constata que o formato irregular da concha de *Bartlettia* deve-se a fatores genéticos e não seria conseqüência da atuação do meio ambiente.

PARODIZ & BONETTO (1963) admitem que Etheriidae é a família onde normalmente *Bartlettia* seria incluída. No entanto, sugerem uma proximidade maior deste gênero à família Mycetopodidae. Mencionam também que *B. stefanensis* e *A. tenebricosus* seriam a mesma espécie.

HAAS (1969) mantém *Bartlettia* na família Etheriidae com os três gêneros consagrados por PAIN & WOODWARD (1961).

Anodontites tenebricosus (LEA, 1834), originalmente descrita do rio Paraná, tem sua ocorrência registrada para bacias do rio Uruguai, Prata, baixo e médio rio Paraná (BONETTO 1967). É uma espécie fácil de caracterizar pela concha elíptica ou reniforme, nácar cinza chumbo ou roxo, perióstraco marrom escuro, fosco, com vários raios verde escuros na região posterior. Foi considerada como subespécie de *A. crispatus* (BRUGUIÈRE, 1792) por BONETTO & EZCURRA (1965). Preferimos, no entanto, conservar o nome *A. tenebricosus* a nível específico, até que se comprove haver afinidade com essa espécie, utilizando-se dados mais consistentes como, por exemplo, semelhanças da larva e das partes moles.

BONETTO (1967) observa que a torção encontrada em exemplares de *A. tenebricosus* que vivem em substratos grosseiros não atinge o grau alcançado por *Bartlettia*.

Diante da tendência de alguns autores em sinonimizar *Bartlettia stefanensis* (Etheriidae) com *Anodontites tenebricosus* (Mycetopodidae), devido principalmente à escassez de dados sobre a morfologia interna de ambas, propõe-se o presente trabalho não só com o objetivo de preencher esta lacuna, como também de fundamentar melhor a posição taxonômica das espécies do gênero *Bartlettia* e estabelecer afinidades entre as famílias.

Material e métodos

Material examinado:
UNIONOIDA
MUTELOIDEA
ETHERIIDAE
Bartlettia stefanensis (MORICAND, 1856)
PERU (Bacia do rio Amazonas): rio Huallaga, holótipo MHNG 983/857 coll. MORICAND; Província de Huanuco, Estação Panguana, rio Yuyapichis, afluente do Pachitea, 22 exemplares MCN 30751, VII. 1982, E. BURMEISTER leg., lâminas 118A001/6 e 119A001/29 (22 exemplares pertencem a ZS Munique, R.F. Alemenha).
MYCETOPODIADAE
Anodontites tenebricosus (LEA, 1834)
BRASIL (Bacia do rio Uruguai): Rio Grande do Sul, município de São Francisco de Assis, confluência do rio Itu com o Ibicuí, 4 exemplares MCN 9870, 13.1.1985, SCHERER leg.
URUGUAI (Bacia do rio Uruguai): Departamento de Soriano, Arroio Corto (afluente do rio Negro), 1 exemplar MCN 31634 13.VII.1982, J. OLAZARRI leg.
ARGENTINA (Bacia do rio Uruguai): Província de Entre Rios, Concordia, Arroio El Palmar, 53 exemplares MCN 30759, 16.III.88 M.C.D. & N. MANSUR & OLAZARRI leg.
Mycetopoda soleniformis ORBIGNY, 1835.
PERU (Bacia do rio Amazonas): Província de Huanuco, Panguana, rio Yuyapichis, 1 exemplar MCN 30754, VII.1982, E. BURMEISTER leg.
Mycetopodella falcata (HIGGINS, 1868)
PERU (Bacia do rio Amazonas): Província de Huanuco, Panguana, rio Yuyapichis, 2 exemplares MCN 5307 VII.1982, E. BURMEISTER leg.

Metodologia: Parte do material coletado foi fixado em formol 10 % durante 12 horas, lavado em água e colocado no álcool 70 %. O material oriundo do Peru foi fixado em formol 4 %. Para dissecação, primeiramente seccionaram-se os músculos adutores e a linha palial junto à inserção na valva esquerda. Retirou-se então o manto do lado esquerdo para a vista dos órgãos da cavidade palial. Numa etapa posterior, foi retirada a parede esquerda da massa visceral. O estômago foi dissecado via dorsal, retirando-se a parede superior. A dissecação e os desenhos foram realizados sob microscópio estereoscópico com câmara clara.

Os palpos labiais e as brânquias dos exemplares estudados foram incluídos em parafina e observados através de cortes seriados de 10 micrômetros de espessura, corados com HE e tricrômico Masson-Goldner (BEÇAK & PAULETE 1976). As observações em aumentos de 400 e 1000 vezes e os desenhos microanatômicos foram realizados com auxílio de microscópio biológico Leitz Dialux, munido de câmara lúcida.

Os índices de proporção foram calculados, dividindo-se o comprimento da concha pelo comprimento do ligamento, e o do ligamento pela altura do mesmo, medidos em 12 exemplares de cada espécie.

Resultados

Concha. Pouco resta a ser acrescentado para *Bartlettia stefanensis*, após a descrição detalhada dos autores: ANTHONY (1906), CARCELLES (1940), MORRETES (1941), YONGE (1962) e HAAS (1969).

As principais características da concha de *B. stefanensis* são comparadas resumidamente com as de *A. tenebricosus*, levando-se em conta os caracteres mais marcantes já citados pelos autores acima mencionados, além de novas observações (tabela 1).

Além da forte deflexão ventral, das ramificações que aparecem na região anterior, do crescimento alométrico em altura e largura da região posterior, é marcante a natureza foliácea ou imbricada da concha de *Bartlettia*. O perióstraco é fino e se desprende facilmente, deixando à mostra inúmeras camadas prismáticas claras superpostas, formando pequenos degraus que são intercalados por uma delgada película de resquícios de perióstraco de cor esverdeada ou parda.

A respeito do ligamento, bem caracterizado por YONGE (1962), ressalta-se que em *Bartlettia* é consideravelmente mais curto que em *A. tenebricosus*. Em doze exemplares medidos de cada espécie, obteve-se para *Bartlettia*, com média de 42,80 mm de comprimento da concha, um ligamento com 7,10 mm de comprimento, enquanto para *A. tenebricosus*, com média de 78,44 mm de comprimento da concha, um ligamento com média de 27,45 mm de comprimento. Com relação à altura do ligamento, a diferença diminui, ficando *Bartlettia* com média de 1,95 mm e *A. tenebricosus* com 2,58 mm. Em *Bartlettia*, o índice de proporção do comprimento da concha pelo comprimento do ligamento fica entre 4,87 mm e 8,70 mm, e o índice de proporção do comprimento do ligamento pela altura do ligamento fica entre 2,75 mm e 5,46 mm. Em *A. tenebricosus* o índice de proporção do comprimento da concha pelo comprimento do ligamento fica entre 2,51 mm e 3,42 mm, e o do comprimento do ligamento pela altura do ligamento fica entre 8,20 mm e 15,94 mm.

A borda prismática da concha de *B. stefanensis* é relativamente larga e bem visível ao longo da borda póstero-ventral, desde o sinus ligamentar até a metade da deflexão ventral, a partir da qual torna-se estreita e quase invisível. Mesmo nas áreas onde atinge maior largura, não alcança a largura nem a extensão da borda prismática de *A. tenebricosus* que ocupa toda a margem ventral, desde a região anterior até a posterior. Em *B. stefanensis*, as valvas podem apresentar-se coladas entre si na região anterior da concha, onde a borda prismática é estreita. As vezes, chega ser necessário quebrar a concha para separar as valvas.

Cabe ainda observar que o material oriundo do Peru ou alto Amazonas apresenta uma escultura radial formada por estrias finas, mais destacadas sobre a carena, e que diminuem de intensidade no declive posterior e na região anterior. A presença desta escultura foi mencionada pelos autores que examinaram material do alto Amazonas. Não existe menção na literatura sobre a ocorrência desta ornamentação no material da bacia do rio Paraguai.

Tabela 1: Características comparadas das conchas de

Bartlettia stefanensis	*Anodontites tenebricosus*
Concha em forma da letra P do alfabeto: região anterior estreita e a posterior alta e alargada.	Em forma de rim ou elíptica.
Forte deflexão ventral.	Deflexão ventral suave ou ausente.
Região anterior aderida ao substrato.	Região anterior não aderida ao substrato.
Região anterior torcida (direita ou esquerda).	Raramente torcida.
Região anterior com uma ou mais expansões digitiformes.	Sem expansões.
Carena posterior acentuada.	Carena suave.
Superfície externa da concha de aspecto foliáceo ou com camadas concêntricas superpostas ou imbricadas.	Superfície externa lisa, demarcada por linhas de crescimento débeis ou ausentes.
Periostraco fino, escasso e desgastado em quase toda a superfície da concha.	Periostraco normalmente espesso, desgastado apenas na área umbonal.
Borda prismática larga na região posterior desde o sinus ligamentar até o encontro da margem ventral.	Borda prismática larga em toda margem livre da concha.
Impressão do músculo protrator do pé vestigial.	Impressão do músculo protrator do pé normal.
Posição do músculo protrator de pé na metade posterior da altura do músculo adutor anterior e afastado aproximadamente 1,08 mm do mesmo.	Posição do músculo protrator do pé abaixo da metade da altura do músculo adutor anterior, afastado aproximadamente 1,65 mm.
Impressão do músculo retrator do pé muito reduzida.	Impressão do músculo retrator do pé bem desenvolvida.
Ligamento curto e largo.	Ligamento longo e estreito.
Sinus ligamentar triangular.	Sinus ligamentar em forma de vírgula.

Morfologia das partes moles
(Figs. 1, 2, 3, 4)

Manto. Em ambas as espécies, os lobos do manto são livres desde o istmo anterior até o posterior, os quais estão situados dorsalmente, um pouco acima dos músculos adutores. Apresentam uma junção junto ao músculo diafragmático, entre as aberturas inalante e exalante. Estas aberturas são semelhantes às de muitas espécies de Mycetopodidae, com a abertura inalante provida de papilas ou tentáculos e a exalante, lisa e aberta dorsalmente. Em *Bartlettia*, as aberturas são mais amplas e os tentáculos, bem individualizados, dispostos em uma única fileira. Em *A. tenebricosus*, a borda inalante apresenta tentáculos com bases robustas e terminações ramificadas. A borda do manto, em *Bartlettia*, é mais espessa junto à abertura inalante e na área póstero-inferior até a metade ventral. Para frente, diferencia-se por ser mais delgada e, na região anterior, além de pouco espessa, distancia-se da linha palial, acompanhando o prolongamento da concha. Em *A. tenebricosus*, a borda do manto é mais uniforme e espessada, desde a região anterior até a abertura inalante.

Músculos. O músculo adutor anterior de *Bartlettia* apresenta-se sob forma elíptica alongada, afilando-se em direção dorsal. Não foi observada nos exemplares disponíveis a divisão do músculo adutor anterior em duas partes, como aparece demarcado na concha do holótipo e como foi observado por ANTHONY (1906). O músculo adutor posterior apresenta contorno arredondado. Nota-se também neste músculo duas porções com texturas distintas: uma anterior, onde aparecem nitidamente feixes de fibras musculares, e uma posterior, estreita e mais homogênea. Esta diferenciação do músculo adutor posterior foi vista em outras espécies de *Diplodon*, (HYRIIDAE) (MANSUR & ANFLOR 1981) e em *Mycetopoda*, (VEITENHEIMER & MANSUR 1978), porém as porções ocupando áreas e posições distintas. Chama a atenção a extrema redução do músculo protrator do pé que se encontra afastado do músculo adutor anterior em aproximadamente 1,08 mm. O músculo retrator do pé, também reduzido, pode ser distinguido com dificuldade acima do músculo adutor posterior. Em *A. tenebricosus*, o músculo adutor anterior é mais arredondado e reniforme em vista lateral. O adutor posterior também apresenta duas texturas diferentes, com a posterior homogênea, um pouco mais larga que a *Bartlettia*. Os músculos protrator e retrator do pé são reforçados e bem visíveis junto aos adutores.

Brânquias. As brânquias de ambas espécies, pertencem ao tipo "D" para Unionidae, conforme ATKINS (1937), apresentando um sulco marginal apenas na demibrânquia interna. As pregas das brânquias são largas, rasas, bem marcadas e com septos interlamelares contínuos. Os marsúpios localizam-se nas demibrânquias internas, ocupando praticamente toda a extensão destas, com exceção das primeiras e das últimas pregas.

As brânquias de *Bartlettia*, em vista lateral, têm formato retangular alongado e acompanham o arqueamento da concha, curvando-se na região antero-dorsal. A demibrânquia externa deixa à mostra a extremidade anterior da demibrânquia interna, cobrindo-a na extremidade posterior, após a metade da mesma, ou um pouco mais para trás. Segundo MORRETES (1941), a demibrânquia interna de *Bartlettia* é livre anteriormente, porém todos os exemplares examinados por nós apresentam-na soldada à massa visceral em sua região anterior. Os canais suprabrânquiais são extremamente largos. A soma da largura dos dois canais (demibrânquia interna e externa) equivale à medida de altura da demibrânquia externa. Os canais suprabrânquiais, em vista dorsal, são pigmentados de cor marrom escura e, mais intensamente, nas bordas dos tubos aqüíferos e junto às aberturas inalante e exalante. Geralmente os septos interlamelares da área marsupial apresentam uma aba longitudinal anterior muito reforçada que percorre o lúmen do tubo aqüífero. Estas abas são mais evidentes e mais escuras na região dorsal do marsúpio. Diminuem tanto na espessura como na intensidade de cor, à medida que atingem a parte inferior da demibrânquia. A função destas abas é desconhecida, porém acredita-se que possam desempenhar um papel importante durante a incubação das larvas, como o das projeções verticais que, segundo ORTMANN (1921), dividem o lúmen do tubo aqüífero em dois compartimentos, o ovissaco e o tubo aqüífero secundário. No entanto, em *B. stefanensis*, só ocorre uma aba muito volumosa, que pode fechar a saída do tubo.

As brânquias de *A. tenebricosus*, em vista lateral, tendem ao formato elíptico, apresentando o contorno inferior mais arredondado. São mais altas que as de *Bartlettia*. A demibrânquia externa deixa à mostra toda a borda ventral da demibrânquia interna. Os canais suprabrânquiais são menos largos que os de *Bartlettia*, atingindo aproximadamente a metade da altura da demibrânquia externa. Os septos não apresentam abas longitudinais reforçadas. A coloração da brânquia é bege-clara e uniforme.

Palpos labiais. Pelas ilustrações de MORRETES (1941), é impossível identificar o formato dos palpos de *Bartlettia*. Foi definido, no texto, como semilunar. Os palpos, um par de cada lado, são levemente curvos, com pouca altura e bastante longos, quase atingindo a metade do comprimento das brânquias. Internamente são plicados nas superfícies justapostas.

Em *A. tenebricosus*, os palpos apresentam-se proporcionalmente mais curtos, ou seja, atingem a metade do comprimento dos palpos de *Bartlettia*. São também proporcionalmente mais altos que estes.

O pé é vestigial, reduzido a uma pequena quilha situada na região antero-ventral da massa visceral. Em vista lateral, esconde-se sob os palpos labiais.

Em *A. tenebricosus*, o pé é volumoso, de contorno arredondado em vista lateral, como as demais espécies do gênero.

Massa visceral. Em *Bartlettia* (Fig. 3) apresenta duas porções distintas. A anterior bastante volumosa e quase tão longa quanto o comprimento dos palpos labiais. Contém uma glândula digestiva proporcionalmente grande e de cor verde, que transparece através da delgada parede externa de tecido que a envolve. A parte posterior da massa visceral é esbranquiçada e contém as gônadas e porções do intestino.

Em *A. tenebricosus* (Fig. 4), a região anterior é proporcionalmente menos alongada que a de *Bartlettia*, apresentando-se como nas outras espécies de Mycetopodidae (MANSUR 1974 e VEITENHEIMER & MANSUR 1978).

Canal alimentar. (Fig. 3, 4). Nas duas espécies, inicia-se pela boca que é larga e comprimida contra o músculo adutor anterior. O esôfago (Fig. 5, 6) é achatado da mesma forma que a boca. É largo, em forma de sino em *A. tenebricosus*, e mais ovalado em *Bartlettia*. Em ambas as espécies, é semelhante aos demais Mycetopodidae (VEITENHEIMER & MANSUR 1978). O estômago (Fig. 5, 6) é do tipo IV de PURCHON (1958), com a área de seleção "3" bem destacada do lado direito e expandida em duas bolsas cegas principais. A bolsa mais anterior em *Bartlettia* é relativamente curta e provida de oito depressões ovais (duas destas são bem pequenas). A bolsa posterior é profunda e apresenta apenas uma pequena depressão oval junto à entrada, na parede posterior. Em *A. tenebricosus*, as duas bolsas do estômago são muito alongadas e afilam gradativamente à medida que descem junto à parede lateral direita do animal. Não apresentam depressões ovais. Em relação às outras áreas e estruturas, o estômago das duas espécies é muito semelhante.

O intestino propriamente dito (Fig. 3, 4) apresenta quatro longas alças divididas em três porções morfologicamente distintas, à semelhança de *A. tenebricosus* e de outras espécies de Mycetopodidae como, *Mycetopoda legumen* (MARTENS, 1888) (VEITENHEIMER & MANSUR 1978), *Leila blainvilliana* (LEA, 1834) e *Anodontites trapesialis forbesianus* (LEA, 1860) (VEITENHEIMER 1973a, b). A primeira alça que compreende o intestino proximal (i 1) é acompanhada do saco do estilete e da tiflossole maior. A tiflossole menor termina logo que sai do estômago. O intestino mediano (i 2) é liso e apresenta duas alças. O intestino terminal (i 3) ou reto forma a última alça acompanhada de uma tiflossole volumosa. Esta alça sai da massa visceral, segue pela região dorsal, atravessa o ventrículo cardíaco e finaliza junto à abertura exalante. Ambas as espécies apresentam papila anal.

O nefrídio ou órgão de Bojanus (Fig. 3, 4) é alongado e mais volumoso na região posterior. Em *B. stefanensis*, esta região posterior apresenta-se mais pronunciada no sentido ventral, penetrando entre os canais branquiais das demibrânquias externas e internas até a metade ventral do músculo adutor posterior.

O órgão de Keber (Fig. 3, 4) localiza-se sob os umbos, na frente do pericárdio. Em *B. stefanensis* apresenta-se muito reduzido e é de difícil visualização.

Microanatomia

Palpos labiais. Os palpos de *Bartlettia*, Fig. 7), em corte frontal, apresentam pregas com contorno regular e maior altura no sentido vertical. O sulco longitudinal posterior (MANSUR 1983) separa cada prega em uma parte distal e uma parte proximal. A parte distal da prega apresenta-se ligeiramente mais curta que a proximal. Na superfície distal, as pregas apresentam um achatamento ou inclinação oblíqua com a parte mais elevada dirigida para a região anterior. O sulco longitudinal posterior apresenta-se, em todas as pregas, com profundidades variáveis, muitas vezes quase atingindo a espessura do epitélio ciliado. Abaixo deste sulco, existe uma subprega posterior, cuja superfície do epitélio também é espessa e apresenta-se bilobada. A face anterior da prega é quase lisa, mal esboçando-se um sulco longitudinal anterior, um pouco acima do oposto posterior, e uma subprega anterior. Os cílios recobrem toda a superfície da prega. Estes são mais esparsos e curtos junto à base das pregas. Na parte distal, apresentam-se mais densos e altos, formando tufos muito evidentes na face apical posterior. O epitélio ciliado apresenta-se monoestratificada com células retangulares muito altas. Freqüentemente aparecem células caliciformes intercaladas às epiteliais. No sulco proximal que separa as pregas, as células do epitélio são cúbicas e arredondadas.

Em *A. tenebricosus* (Fig. 8), as pregas dos palpos labiais são proporcionalmente mais altas. Não obstante, seu contorno assemelha-se ao de *Bartlettia*, principalmente na face posterior. As partes distal e proximal também apresentam-se separadas por um sulco longitudinal posterior, situado na metade da altura da prega, e um sulco longitudinal anterior, situado no terço superior. Ambos são quase tão profundos quanto a espessura do epitélio. A subprega posterior não se apresenta bilobada. A subprega anterior é bem desenvolvida, os cílios que cobrem quase toda a superfície das pregas são bastante densos, altos e mais uniformes, não apresentando formações em tufos tão diferenciados na parte distal posterior, como em *Bartlettia*. O epitélio ciliado apresenta-se quase igual ao de *Bartlettia*. Os núcleos são mais alongados e alinhados entre a região mediana e basal das células. Em ambas as espécies, o epitélio repousa sobre camada de tecido conjuntivo lacunar. As células caliciformes, encontradas em *Bartlettia*, não são tão frequentes em *A. tenebricosus*.

Medindo-se a altura total e a parte distal de 36 pregas dos exemplares de *B. stefanensis* e *A. tenebricosus* obteve-se: para *Bartlettia*, a altura média da prega, considerando a medida perpendicular à base, é 0,107 mm, e a média da altura da parte distal, é 0,066 mm; *A. tenebricosus* apresenta, respectivamente, para as mesmas medidas, os valores médios de 0,163 mm e 0,079 mm. Observa-se que, em *Bartlettia*, as pregas são relativamente menores.

Brânquias. (Figs. 9, 12) Os filamentos brânquiais de *Bartlettia* variam em número de 16 a 21 por prega. São altos, estreitos e delicados. Em parte, isolados e, em parte, apresentando junções interfilamentares em cada prega. Estas junções também são estreitas com lacunas esparsas internamente. Junto a cada septo interlamelar, distingue-se o filamento principal, por ser mais largo na base que os demais. A ciliação é idêntica tanto nos filamentos principais como nos ordinários. Cada filamento apresenta cílios frontais relativamente baixos.

Os látero-frontais e laterais são bem mais elevados. O epitélio monoestratificado de cada filamento torna-se muito saliente na base dos tufos ciliares látero-frontais e laterais. Internamente cada filamento apresenta hastes calcificadas (baguetes) que aparentemente se distinguem em duas porções, uma mais reforçada com afinidade aos corantes H.E, junto à base do filamento e outra mais difusa e fibrosa sem afinidade aos corantes utilizados.

Comparando aos filamentos de *Bartlettia, A. tenebricosus* apresenta aproximadamente o mesmo número de filamentos (17 a 21) por prega. Estes são no entanto, mais largos e baixos quando vistos de perfil. As hastes mais reforçadas e uniformes acompanham toda a extensão do lúmen do filamento. Coram fortemente com os corantes utilizados. As junções são também mais espessas. Os cílios frontais são praticamente da mesma altura que os de *Bartlettia*, porém bem mais numerosos, uma vez que a área frontal filamentar de *A. tenebricosus* á mais ampla. Os cílios látero-frontais e os laterais bem como o seu epitélio basal não são tão evidentes. Vasos sangüíneos e lacunas aparecem nos septos em ambas espécies.

Conclusões e discussão

Apesar de *Bartlettia* ter na fase adulta uma forma que convencionamos de "Pê", apresenta uma plasticidade muito grande que não é comum aos Mycetopodidae, porém aos Etheriidae, e também a muitos moluscos marinhos de vida totalmente séssil, como, por exemplo, as ostras.

A concha jovem de *Bartlettia* é muito semelhante a de várias espécies de Mycetopodidae que apresentam a concha elíptica alongada, como *Anodontites tenebricosus, A. soleniformis, A. crispatus* e outras. Durante seu desenvolvimento, modifica totalmente a forma, deflexionando a concha ventralmente. Emite uma ou mais expansões na região anterior que amoldam e prendem o animal ao espaço escavado provavelmente por ele mesmo no substrato endurecido e compacto. Alarga e aumenta em altura a região posterior, espessando-a em camadas que permitem provavelmente suportar melhor a erosão pela correnteza da água. Na fase de seu desenvolvimento, *Bartlettia* apresenta uma semelhança externa muito grande com as ostras marinhas. Á primeira vista, é impossível acreditar na sua origem dulcícola.

Níveis mais altos ainda de modificação são apresentados pela espécie afim da mesma família *Acostea rivolii* (DESHAYES, 1827) que, segundo YONGE (1962), nasce isomiária, sofre torção do eixo longitudinal, cimenta uma valva ao substrato, torna-se monomiária, enquanto perde a região anterior. Segundo este mesmo autor, trata-se de uma verdadeira metamorfose após o animal ter assumido a simetria bilateral.

B. stefanensis não perde sua condição heteromiária porém consideramos sua plasticidade como um caráter consistente e de importância para reforçar sua posição dentro da família Etheriidae. A total redução do pé, de seus respectivos músculos protratores e retratores e da amplitude da abertura exalante são caracteres de igual peso e importância, pertinentes às partes moles do animal, e que permitem uni-la aos Etheriidae e afastá-la dos Mycetopodidae. A largura exagerada do canal suprabranquial também é um caráter associado e decorrente do alargamento e crescimento da abertura exalante.

A presença de marsúpio na demibrânquia interna, de brânquias pregueadas com septos contínuos, do esôfago curto e largo, do intestino com longas alças, aproximam *Bartlettia* de

Mycetopodidae. O estômago de *Bartlettia*, com várias depressões ovais, é bastante semelhante ao de *Leila blainvilliana* (LEA, 1835) e *Anodontites trapesialis forbesianus* (LEA, 1860), segundo VEITENHEIMER (1973a, b) e de *Mycetopoda legumen* (MARTENS, 1888), conforme VEITENHEIMER & MANSUR (1978). Estas apresentam, como *Bartlettia*, palpos labiais muito grandes.

As pregas dos palpos labiais de *Bartlettia* apresentam um perfil semelhante ao de *M. legumen*, que vive em ambiente onde predominam sedimentos finos e substrato compactado. Ambas apresentam a subprega posterior, destinada à condução de partículas de aceitação, bem desenvolvida e a subprega anterior, normalmente destinada à rejeição de partículas, quase ausente. Através destas características, depreende-se que estes animais apresentem melhores condições para viver em ambientes cujas partículas em suspensão são finíssimas.

CARCELLES (1940) menciona que os exemplares estudados por ele viveriam em ambientes de forte correnteza. BURMEISTER (1988) descreve que o local onde coletou os exemplares de *Bartlettia* situa-se no rio Yuyapichis. Este apresenta vastos areais formados durante as cheias. No entanto, os exemplares foram encontrados fora destes areais, ao nível da água, em perfurações feitas por eles mesmos em parede de laterita. MORRETES (1941) coletou seu material em perfurações no arenito de um ribeirãozinho.

As pregas dos palpos de *A. tenebricosus* lembram as de *Diplodon charruanus* (ORBIGNY, 1835), conforme MANSUR & ANFLOR (1981). Estas duas espécies costumam ocorrer juntas em rios e arroios onde predominam substratos arenosos grosseiros. Apesar de pertencerem a superfamílias diferentes, apresentam estruturas muito semelhantes no estômago (AS 3) e nos palpos labiais. É provável que a forma destas estruturas esteja relacionada ao habitat destes animais, uma vez que desempenham funções idênticas, quais sejam, selecionar partículas alimentícias dentre pouca quantidade de partículas finas em suspensão e rejeitar grande quantidade de partículas mais grosseiras. A subprega anterior, que normalmente suporta a corrente de rejeição, é muito desenvolvida.

Por comparação com outras espécies de bivalves já conhecidas da água doce (MANSUR & ANFLOR 1981; VEITENHEIMER 1973a, b e VEITENHEIMER & MANSUR 1978), é possível sugerir que a presença de depressões ovais no estômago e palpos labiais grandes com pregas mais lisas, está relacionada à presença de grande quantidade de partículas finas em suspensão no ambiente. A presença da espécie *Mycetopoda soleniformis* que costuma viver em substrato lodoso compactado, foi constatada junto à população estudada de *Bartlettia*, e vem reforçar esta suposição. Diferenças encontradas nas bordas do manto, espessura e arranjo dos tentáculos, filamentos branquiais, tamanho da glândula digestiva e a presença de reforçadas abas junto aos septos marsupiais de *Bartlettia* auxiliaram na separação das espécies, objeto do presente estudo, porém não podem ser consideradas como critérios diagnósticos, uma vez que são desconhecidas ainda em muitas espécies de Mycetopodidae e nas demais Etheriidae e Mutelidae.

Comentários finais

HAAS (1969) define melhor a família Etheriidae, onde inclui os quatro gêneros: *Etheria, Pseudomulleria, Acostea* e *Bartlettia*, pela presença de uma concha de natureza foliada, não totalmente firme, coberta por perióstraco esverdeado geralmente esparso e que se desprende facilmente, charneira edentulada, ausência de pé e abertura anal muito ampla.

Segundo YONGE (1962), *Bartlettia* é heteromiária com vestígio de pé. *Acostea* e *Pseudomulleria* tornam-se monomiários durante seu crescimento, através da perda da região anterior, após a fixação de uma valva ao substrato. Já *Etheria* apresenta nas brânquias uma corrente oral a mais que os demais gêneros da família e que os demais Unionoida, localizada na margem ventral da demibrânquia externa.

Estas diferenças demonstram haver grande heterogeneidade no grupo, fato incomum dentre as demais famílias de Unionoidea e Muteloidea.

Apesar deste fato, YONGE (1962) sugere ser um grupo natural e propõe a seguinte linhagem evolutiva: *Bartlettia* seria considerada a mais primitiva dos Etheriidae, por manter a musculatura e o maior alongamento no sentido antero-posterior, que é comum aos Unionoida, além da presença do pé vestigial. A extensão ventral teria dado origem à *Etheria* e uma grande extensão posterior, acompanhada de torção e perda da região anterior, teria originado os demais.

A constatação de um grande número de características da concha e das partes moles de *Bartlettia*, muitas das quais são semelhantes ou comuns aos gêneros: *Acostea, Pseudomulleria* e *Etheria* e bastante diferenciadas em relação a *Anodontites*, vem reforçar a inclusão de *Bartlettia* em Etheriidae, rechaçando-se a tentativa de sinonimizá-la com *Anodontites tenebricosus*, conforme sugeriram PAIN & WOODWARD (1961) e PARODIZ & BONETTO (1963). Estes autores tomaram como base as semelhanças entre as espécies na fase jovem, porém, na maioria dos bivalves de água doce, os caracteres herdados, que são realmente diagnósticos, somente aparecem expressos na fase adulta e não seriam resultado da ação do meio ambiente sobre o animal.

A presença de *Bartlettia* em perfurações verticais moldadas em substrato endurecido (laterita segundo BURMEISTER 1988), junto com as espécies de formato muito alongado, contorno liso apresentando uma deflexão ventral muito leve, quais sejam, *Mycetopodella falcata* e *Mycetopoda soleniformis*, vem reforçar o exposto acima e a constatação de YONGE (1962) de que a forte deflexão ventral em *Bartlettia* é uma característica genética. Também o desenvolvimento reduzido e diferenciado da região anterior, em função do alargamento e crescimento em altura da região posterior, são características que se acentuam durante o desenvolvimento da espécie e que a aproxima dos gêneros mais afins, como *Acostea* e *Pseudomulleria* (Fig. 13). MODELL (1942) reuniu *Bartlettia* e *Acostea* na subfamília Bartlettiinae. É possível também reunir a esta subfamília o gênero *Pseudomulleria* pelas semelhanças que apresenta, principalmente com *Acostea.* Mantém-se *Etheria* em separado, devido às diferenças no sentido do crescimento da concha e pela presença de uma corrente oral a mais nas brânquias.

Apesar de não haver registros fósseis de Etheriidae, anteriores ao Pleistoceno (segundo YONGE 1962), supõe-se que tenha derivado a partir de um tronco único que teria originado a superfamília Muteloidea, na qual PARODIZ & BONETTO (1963) incluíram Mycetopodidae, Mutelidae e Etheriidae. Estas famílias guardam semelhanças morfológicas na concha, na larva

e nas partes moles. Além disto, têm seus representantes específicos, com ocorrência nas regiões e nos continentes de origem Gondwânica que estiveram unidas até o Paleozoico Superior. É muito remota a possibilidade de ter havido uma dispersão posterior a este período entre a América do Sul, África e Índia, uma vez que são animais restritos à água doce, sem possibilidade de atravessar mares.

Resumo

O estudo comparado de uma população de *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856), do alto Amazonas, com exemplares de *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834), da bacia do Rio Uruguai, revelou diferenças morfológicas na concha e também em várias estruturas das partes moles, tais como: bordas e aberturas do manto, brânquias, marsúpio, musculatura, pé, massa visceral, palpos labiais e estômago.

A microanatomia comparada mostrou diferenças ao nível das pregas dos palpos labiais e filamentos branquiais.

As espécies estudadas são comparadas com outras da ordem Unionoida da região neotropical que são conhecidas anatomicamente.

Problemas sobre a posição taxonômica das espécies são discutidos reforçando-se a afinidade de *Bartlettia* à família Etheriidae que, por sua vez, apresenta afinidades a Mycetopodidae e Mutelidae compondo, as três, a superfamília Muteloidea.

Agradecimentos

Ao Dr. E. G. Burmeister, da Coleção Zoológica Estadual (Zoologische Staatssammlung) Munique, R. F. da Alemanha, pela gentileza de ter enviado, para estudos, os exemplares coletados no Peru. Ao Dr. J. Olazarri, calobarador no Museu Nac. Hist. Natural, Montevideu, pelo material enviado do Uruguai. Ao Dr. C. Vaucher do Museu de História Natural de Genebra, Suiça, pela permissão ao exame da coleção de MORICAND, realizado graças a bolsa de estudos concedida pelo DAAD, R. F. da Alemanha.

Referências Bibliográficas

ADAMS, H. & A. ADAMS (1858): The genera of recent mollusca arranged according to their organization.- J. V. VOORST, Paternoster Mollusca, London **2**: 488 - 511.

ADAMS, H. (1866): List of Land and Freshwater shells collected by Mr. E. Bartlett on the Upper Amazons, and the River Ucayali, Eastern Peru, with description of new species.- Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London, London: 440 - 447 + est. 38.

ANTHONY, R. (1906): Étude monographique des Aetheriidae (Anatomie, Morphogénie, Systématique).- Anales de lá Societé Royale Zoologique et Malacologique Belgique, Bruxelles **41**: 322 - 431, il.

ATKINS, D. (1937): On the ciliary mechanism and interrelationships of Lamellibranchs. Part III.: Types of Lamellibranch gills and their food currents.- Q. J. microsc. Sci., Londres **79**: 375 - 421, 18 fig.

BEÇAK, W. & J. PAULETE (1976): Técnicas de Citologia e Histologia. V. 2 - Livros Técn. Cient. Ed., Rio de Janeiro: 331 - 554.

BONETTO, A. A. (1967): El gênero *Anodontites* BRUGUIÈRE (Mollusca, Pelecypoda) en el sistema hidrográfico del Plata.- Physis, Buenos Aires **26** (73): 459 - 467.

BONETTO, A. A. & I. D. EZCURRA (1965): Notes malacologicas III.- Physis, Buenos Aires **25** (69): 197 - 202.

BURMEISTER, E. G. (1988): Beobachtungen zur Lebensweise von *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856) am Rio Llullapichis (Peru) (Mollusca, Eulamellibranchia).- Spixiana **11**: 27 - 36.

CARCELLES, A. (1940): *Bartlettia stefanensis* (MORICAND) en el Paraguay.- Notas del Museo de La Plata, Zoologia **5** (40): 218 - 221 + lâm. I e II.

HAAS, F. (1955): On some small collections of inland shells from South America.- Fieldiana, Zoology, Chicago **34** (35): 361 - 387, il.

HAAS, F. (1969): Superfamília Unionacea.- Das Tierreich, Berlin **88**: I - X + 1 - 663, x 5 fig.

MANSUR, M. C. D. (1974): *Monocondylaea minuana* ORBIGNY, 1835: Variabilidade da concha e morfologia do sistema digestivo (Bivalvia, Mycetopodidae).- Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre **45**: 3 - 25, il.

MANSUR, M. C. D. (1983): Redescrição de duas espécies do gênero *Diplodon* SPIX, 1827 (Mollusca, Bivalvia), da sub-bacia do Jacuí, bacia atlântica do sudeste, Brasil. 150 f.- Tese (Mestr. Zool.). Instituto de Biociências, PUCRS, Porto Alegre.

MANSUR, M. C. D. & L. M. ANFLOR (1981): Diferenças morfológicas entre *Diplodon charruanus* (ORBIGNY, 1835) e *D. pilsbryi* MARSHALL, 1928 (Bivalvia, Hyriidae).- Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre **60**: 101 - 116, il.

MODELL, H. (1942): The natural system of the naiades. trad. STANSBERY, D. H. & V. SOEHNGEN.- Sterkiana, Columbus **14**: 1 - 18 (1964), il.

MORICAND, J. (1856): Description de quelques nouvelles espèces de Conquilles du Pérou.- Journal de Conchyliologie, Paris **5**: 175 - 181, est. 7, Fig. 1.

MORRETES, F. L. (1941): "*Rochanaia gutmansi*", nov. gen. n. sp., novo lamelibrânquio do Brasil.- Arq. Inst. Biol. São Paulo **12**: 75 - 80 + est. 31 e 32.

MORRETES, F. L. (1949): Ensaio de Catálogos dos Moluscos do Brasil.- Arquivos do Museu Paranaense, Curitiba **7**: 16 - 31 e 175 - 216.

ORTMANN, A. E. (1921): South american naiades: A contribution to the knowledge of the freshwater mussels of South America.- Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburg **8** (3): 451 - 686, il.

PAIN, T. & F. R. WOODWARD (1961): A revision of the freshwater mussels of the family Etheriidae.- The Journal of Conchology, London **25** (1): 1 - 52.

PARODIZ, J. J. & A. A. BONETTO (1963): Taxonomy and zoogeographic relationships of the South American naiades (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea).- Separata de Malacologia, Michigan **1** (2): 179 - 213, il.

PURCHON, R. D. (1958): The stomach in the Eulamellibranchia; Stomach type IV.- Proc. zool. Soc. Lond. **131** (2): 487 - 525.

ROCHEBRUNE, A. T. DI (1904): Observations sur le genre *Bartlettia*.- Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris **2**: 60.

VEITENHEIMER, I. L. (1973a): Contribuição ao estudo do gênero *Leila* GRAY, 1840 (Mycetopodidae - Bivalvia).- Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre **42**: 64 - 89, il.

VEITENHEIMER, I. L. (1973b): *Anodontites* Bruguière, 1792 no Guaíba - RS (Bivalvia: Mycetopodidae). I - *Anodontites trapesialis forbesianus* (LEA, 1860).- Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre **44**: 32 - 49, il.

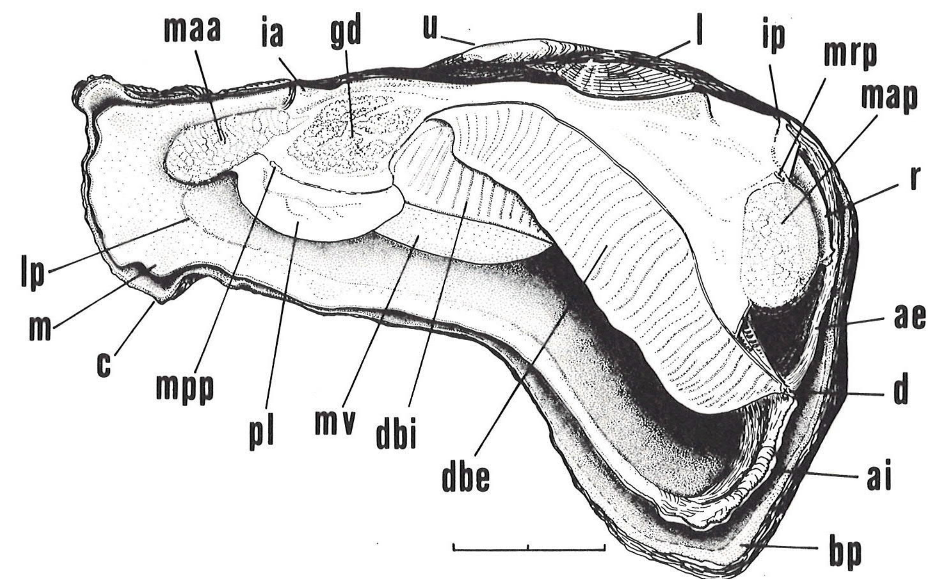
VEITENHEIMER, I. L. & M. C. D. MANSUR (1978): Morfologia, histologia e ecologia de *Mycetopoda legumen* (MARTENS, 1888) - (Bivalvia, Mycetopodidae).- Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre **52**: 33 - 71, il.

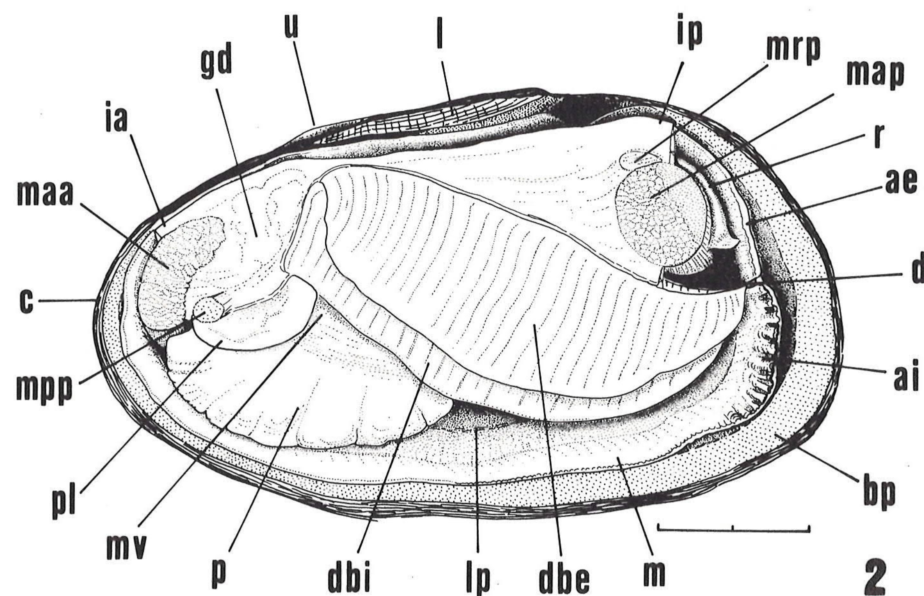
YONGE, C. M. (1962): On *Etheria elliptica* LAM. and the course of evolution including assumption of monomyarianism, in the family Etheriidae (Bivalvia: Unionacea).- Phil. Trans. Roy. Soc., London **244** (B 715): 423 - 458, il.

Abreviaturas das figuras

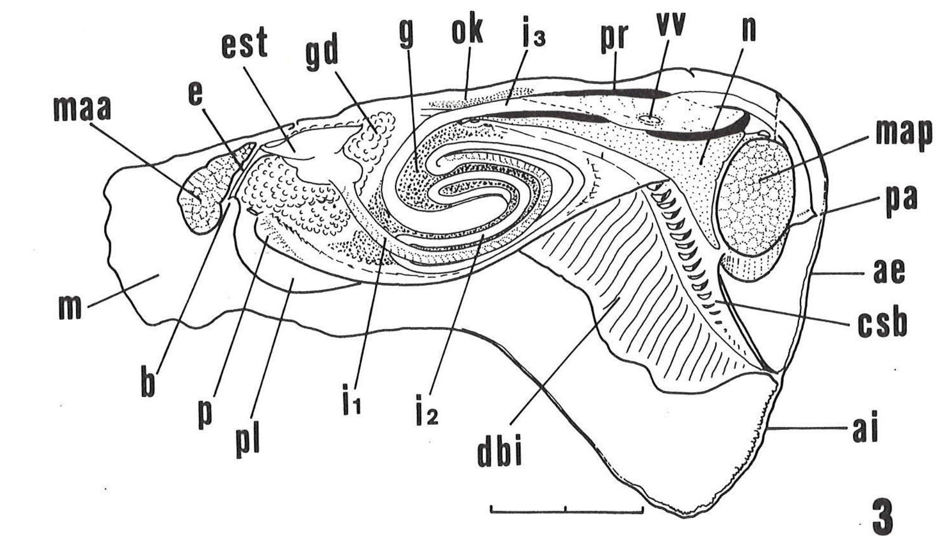
ae – Abertura exalante
as_3 – Área de seleção n° 3
baa – Bolsa anterior da as_3
bp – Borda prismática da concha
cc – Células caliciforme
ce – Célula epitelial
cf – Cílios frontais
clf – Cílios látero-frontais
csb – Canal suprabranquial
da – Dobra anterior do estômago
dbi – Demibrânquia interna
e – Esôfago
g – Gônadas
h – Haste de sustentação do filamento
i_2 – Porção média do intestino propriamente dito
ia – Istmo anterior do manto
ji – Junção interfilamentar
lp – Linha palial
maa – Músculo adutor anterior
mpp – Músculo protrator do pé
mv – Massa visceral
ok – Órgão de Keber
pa – Papila anal
pl – Palpos labiais
ppp – Parte proximal da prega
sla – Sulco longitudinal anterior
spa – Subprega anterior
t – Tiflossole menor
u – Umbo

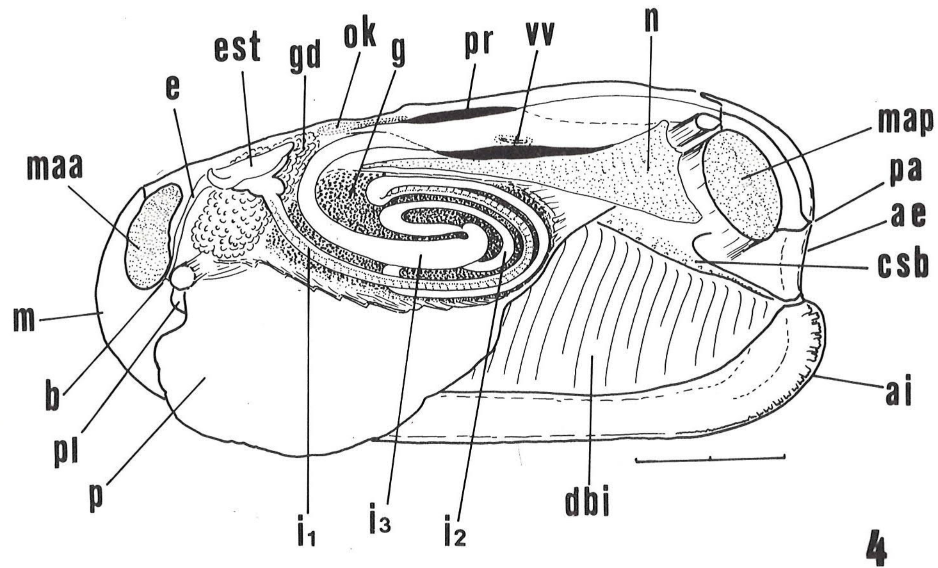
ai – Abertura inalante
b – Boca
bap – Bolsa posterior da as_3
c – Concha
cd – Capuz dorsal
ci – Cílios
cl – Cílios laterais
co – Cone da tiflossole maior
d – Diafragma
dbe – Demibrânquia externa
do – Depressões ovais
est – Estômago
gd – Glândula digestiva
i_1 – Intestino proximal associado ao saco do estilete cristalino
i_3 – Porção terminal do intestino ou reto
ip – Istmo posterior do manto
l – Ligamento
m – Manto
map – Músculo adutor posterior
mrp – Músculo retrator do pé
n – Nefrídios ou Órgão de Bojanus
p – Pé
pda – Parte distal da prega
pr – Pericárdio
r – Reto
slp – Sulco longitudinal posterior
spp – Subprega posterior
tc – Tecido conjuntivo
vv – Válvula do ventrículo



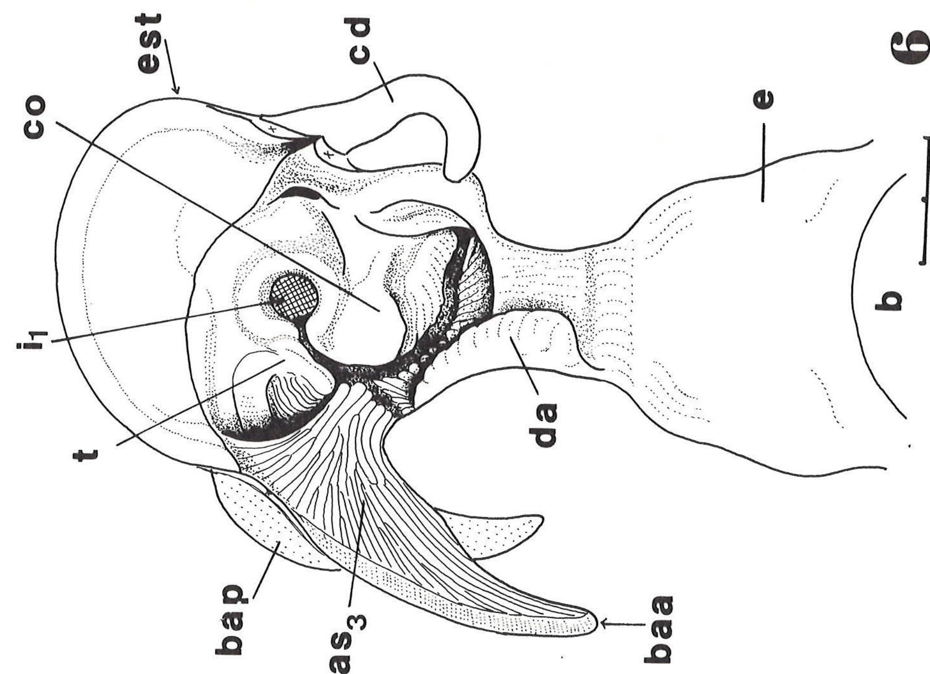


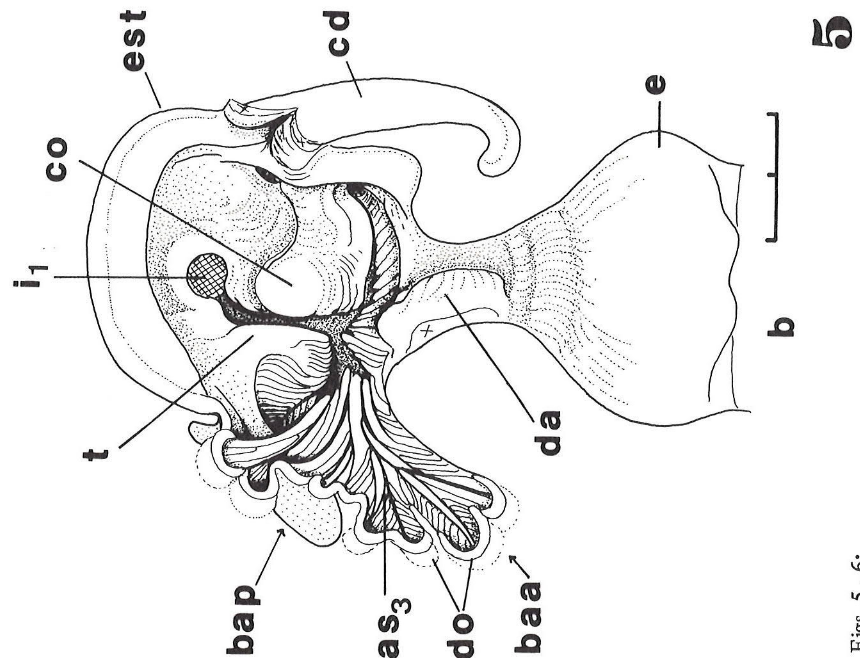
Figs. 1 - 2:
Morfologia do corpo retiradas a valva e o manto do lado esquerdo. Barra 2 cm.
1. *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856); **2.** *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834).



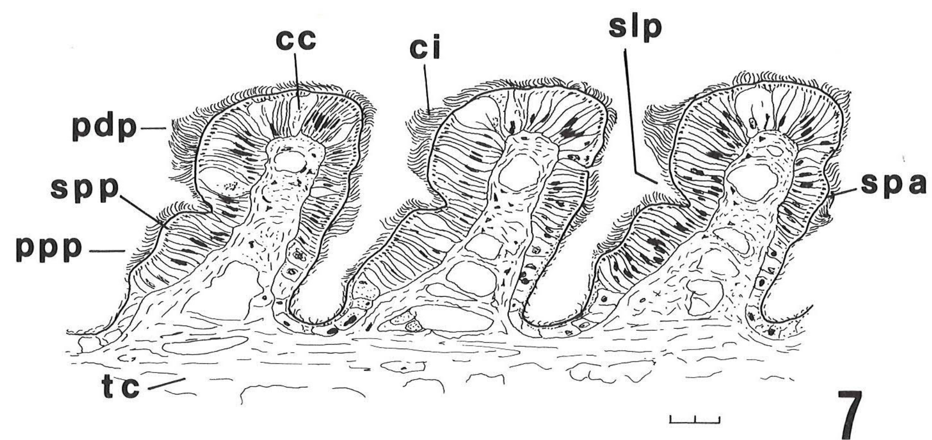


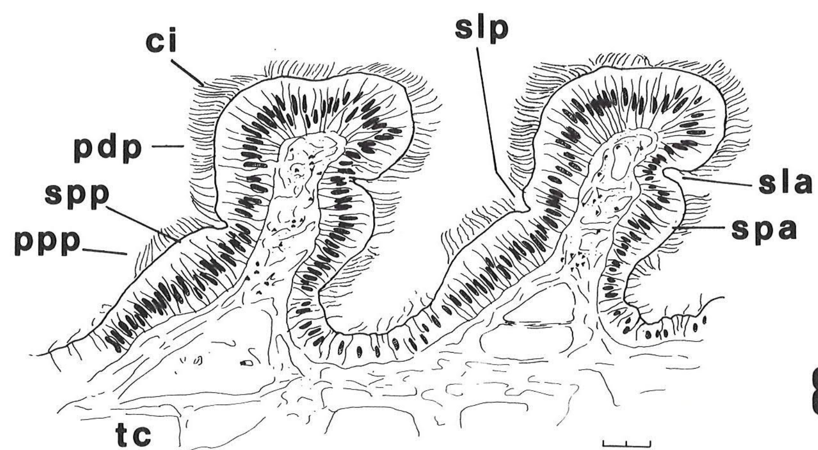
Figs. 3 - 4:
Esquema das estruturas internas do corpo. Barra 2 cm.
3. *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856); **4.** *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834).



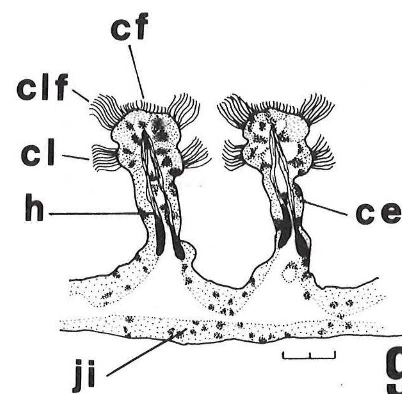


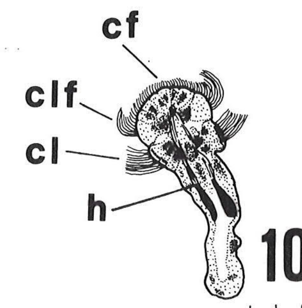
Figs. 5 - 6:
Vista do chão do estômago e do esôfago. Barra 2 cm.
5. *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856); **6.** *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834).

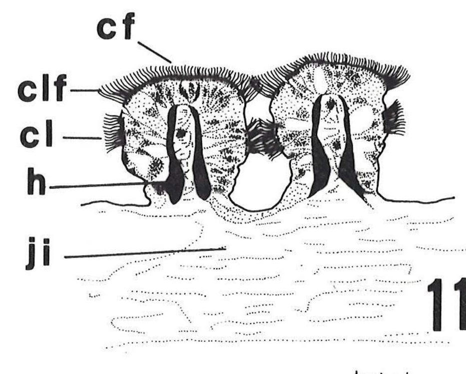


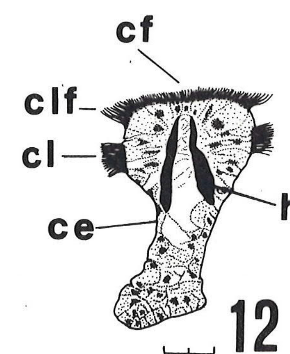


Figs. 7 - 8:
Corte frontal dos palpos labiais do lado esquerdo, mostrando o perfil das pregas. Barra 0,02 mm.
7. *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856); 8. *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834).









Figs. 9 - 12:
Secção transversal dos filamentos branquiais anastomosados e isolados. Barra 0,02 mm.
9 - 10. *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856); **11 - 12.** *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834).

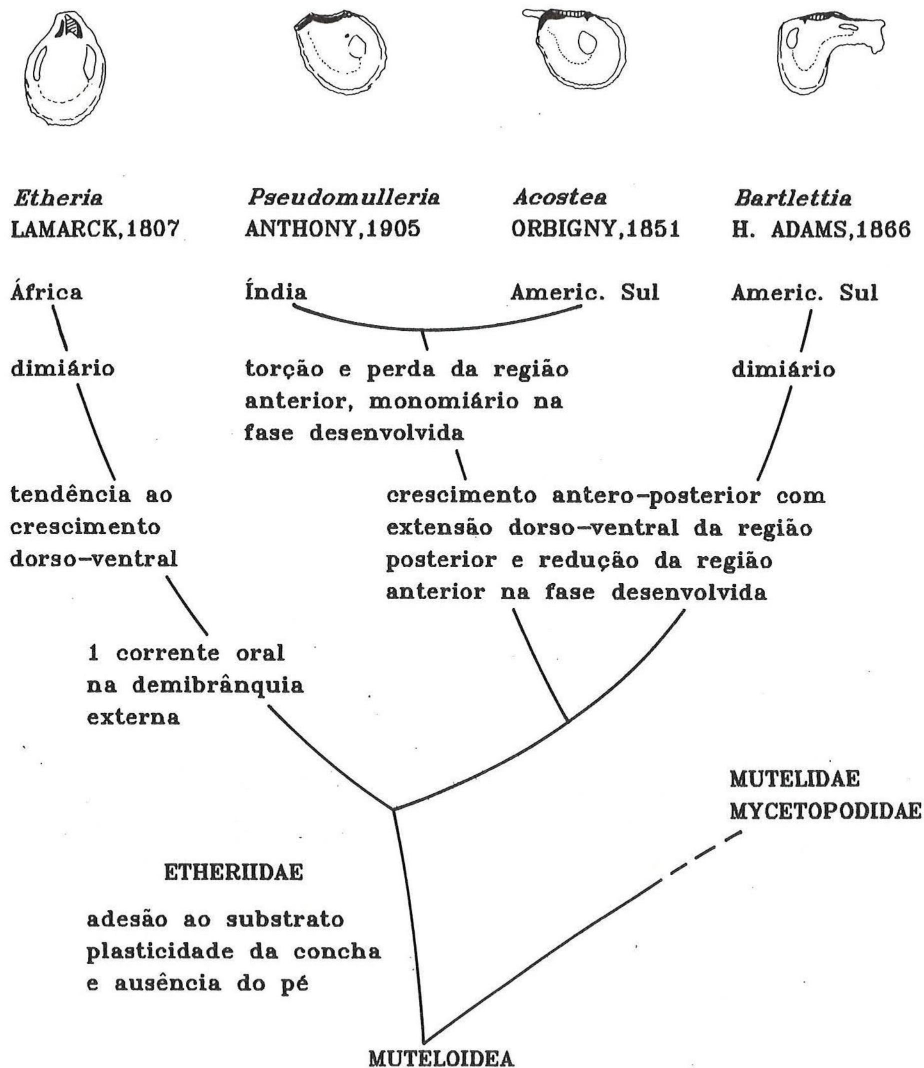


Fig. 13:
Provável evolução da família Etheriidae e de seus gêneros, reforçando a proposição de YONGE (1962).